

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-303114

(43)Date of publication of application : 25.11.1997

(51)Int.Cl.

F01K 23/10  
 F01D 19/00  
 F01D 25/10  
 F01K 7/24  
 F02C 6/18

(21)Application number : 08-118946

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 14.05.1996

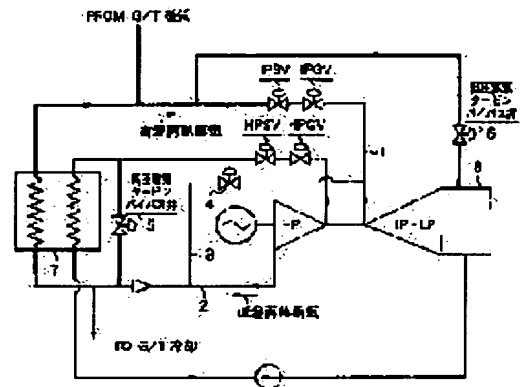
(72)Inventor : UMAGOE RYUTARO

## (54) STEAM CYCLE FOR COMBINED CYCLE USING STEAM COOLING TYPE GAS TURBINE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a steam cycle to prevent the increase of the temperature of a middle pressure and low pressure steam turbine rotor due to a windage loss during starting.

SOLUTION: A intermediate pressure steam turbine bypass pipe 3 and a intermediate pressure steam turbine bypass valve 4 are arranged between a intermediate pressure/low pressure steam turbine steam inlet pipe 1 to guide high temperature reheatet steam from a boiler 7 to intermediate pressure/low pressure steam turbines IP and LP; and a high pressure steam turbine steam outlet pipe 2 to guide low temperature reheat steam from a high pressure steam turbine HP to a boiler 7. During starting and in a case of a low load, by closing a reheat steam stop valve IPSV and opening the intermediate pressure steam turbine bypass valve 4, starting is performed as the intermediate pressure/low pressure steam turbines IP and LP are cooled by low temperature steam worked in the high pressure steam turbine HP. The reheat steam stop valve IPSV is gradually opened and starting is effected as the temperatures of the intermediate pressure/low pressure steam turbines IP and LP are increased.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-303114

(43) 公開日 平成9年(1997)11月25日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 K 23/10			F 0 1 K 23/10	F
F 0 1 D 19/00			F 0 1 D 19/00	M
	25/10		25/10	C
F 0 1 K 7/24			F 0 1 K 7/24	C
F 0 2 C 6/18			F 0 2 C 6/18	B
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-118946

(22) 出願日 平成8年(1996)5月14日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 馬越 龍太郎

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂製作所内

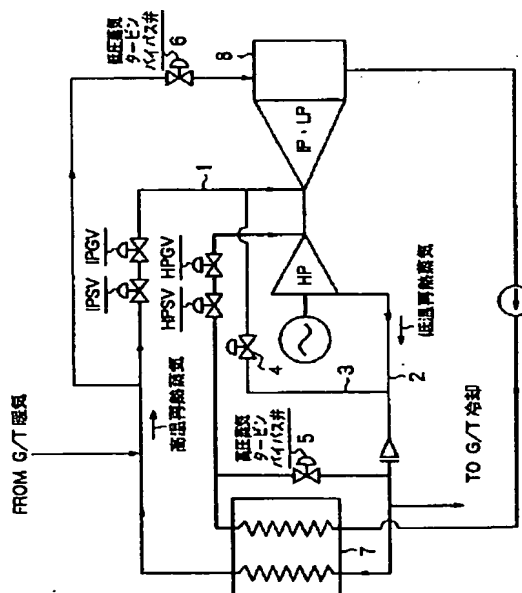
(74) 代理人 弁理士 坂間 暁 (外1名)

(54) 【発明の名称】 蒸気冷却型ガスタービンを用いたコンバインドサイクル用蒸気サイクル

(57) 【要約】

【課題】 蒸気冷却型ガスタービンを用いたコンバインドサイクル用蒸気サイクルにおいて、起動時、低負荷時に中圧・低圧蒸気タービンロータの温度が風損で上昇するのを防ぐことのできる蒸気サイクルを提供する。

【解決手段】 ボイラ7から中圧・低圧蒸気タービン (I P・L P) へ高温再熱蒸気を導くための中圧・低圧蒸気タービン蒸気入口管1と、高圧蒸気タービン (H P) からボイラ7へ低温再熱蒸気を導く高圧蒸気タービン蒸気出口管2との間に中圧蒸気タービンバイパス管3と中圧蒸気タービンバイパス弁4を設けている。そして、起動時、低負荷の場合に再熱蒸気止め弁 (I P S V) を閉じ、中圧蒸気タービンバイパス弁4を開くことによって高圧蒸気タービン (H P) で仕事をした低温蒸気で中圧・低圧蒸気タービン (I P・L P) を冷却しながら起動させ、徐々に再熱蒸気止め弁 (I P S V) を開いて中圧・低圧蒸気タービン (I P・L P) 温度を上昇させつつ起動する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 蒸気冷却型ガスタービンを用いたコンバインドサイクル用蒸気サイクルにおいて、中圧・低圧蒸気タービンの蒸気入口管と高圧蒸気タービンの蒸気出口管とを連通する中圧蒸気タービンバイパス管路を設け、同バイパス管路に中圧蒸気タービンバイパス弁を設置したことを特徴とする蒸気冷却型ガスタービンを用いたコンバインドサイクル用蒸気サイクル。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は蒸気冷却型ガスタービンを用いたコンバインドサイクル用蒸気サイクルに係り、特に、起動時の熱応力低減と冷却に効果のあるコンバインドサイクル用蒸気サイクルに関する。

【0002】

【従来の技術】図2は蒸気冷却型ガスタービンを用いたコンバインドサイクル用蒸気サイクルの系統図である。図2に示すように、高圧蒸気タービン（HP）には、主蒸気止め弁（HPSV）及び主蒸気加減弁（HPGV）を通して主蒸気を送られる。

【0003】そして主蒸気の排気をボイラ7で再熱して得られた再熱蒸気が中圧・低圧蒸気タービン（IP・LP）に再熱蒸気止め弁（IPSV）、再熱蒸気加減弁（IPGV）を通して送られる。そして中圧・低圧蒸気タービン（IP・LP）で仕事をした排気は復水器8で復水となって再びボイラ7に送られて高温高圧蒸気とされる。

【0004】このような系統では、起動時、主蒸気止め弁（HPSV）、再熱蒸気止め弁（IPSV）を閉じ、高圧蒸気タービンバイパス弁5、低圧蒸気タービンバイパス弁6を開の状態では蒸気の加熱度を上昇して徐々に主蒸気止め弁（HPSV）、再熱蒸気止め弁（IPSV）を開いて蒸気タービン（HP）、（IP・HP）に蒸気を流入して駆動する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の蒸気冷却型ガスタービンを用いたコンバインドサイクル用蒸気サイクルの系統では前述したような起動方法が採られているが、ガスタービンが蒸気冷却を採用する場合、高温再熱蒸気ラインの蒸気温度の上昇が速く、また高く設定されるので起動時、低負荷の場合に中圧・低圧蒸気タービン（IP・LP）ロータの温度が風損で上昇し熱応力或いは、接触の問題等が起る。

【0006】本発明は、蒸気冷却型ガスタービンを用いたコンバインドサイクル用蒸気サイクルにおいて、起動時、低負荷の場合に中圧・低圧蒸気タービンロータの温度が風損で上昇するのを防ぐことのできる蒸気サイクルを提供することを課題としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、蒸気冷却型ガ

スタービンを用いたコンバインドサイクル用蒸気サイクルにおける前記課題を解決するため、中圧・低圧蒸気タービンの蒸気入口管と高圧蒸気タービンの蒸気出口管とを連通する中圧蒸気タービンバイパス管路を設け、そのバイパス管路に中圧蒸気タービンバイパス弁を設置した構成を採用する。

【0008】このように構成した本発明の蒸気サイクルでは、起動時、低負荷の場合に再熱蒸気止め弁を閉じ中圧蒸気タービンバイパス弁を開くことによって高圧蒸気タービンで仕事をした低温蒸気で中圧・低圧蒸気タービンを冷却しながら起動させ徐々に再熱蒸気止め弁を開いて中圧・低圧蒸気タービン温度を上昇させながら起動させる。

【0009】このように、本発明の蒸気サイクルにおいては、中圧蒸気タービンバイパス管路を設け、高圧蒸気タービンで仕事をした低温蒸気によって中圧・低圧蒸気タービンラインの風損による加熱が緩和、抑制できるので中圧蒸気タービン入口温度の上昇が滑らかになりロータ車室の熱応力が低減される。

20 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明によるコンバインドサイクル用蒸気サイクルについて図1に示した実施の形態に基づいて具体的に説明する。なお、以下の実施の形態において、図2に示した従来のサイクルと同じ構成の部分には説明を簡単にするため同じ符号を付してあり、それらについての重複する説明は省略する。

【0011】図1は図2に示した蒸気サイクルと同様、蒸気冷却型ガスタービンを用いたコンバインドサイクル用蒸気サイクルの系統図である。この図1の蒸気サイクルでは、図2に示した従来の蒸気サイクルの構成に加えて中圧・低圧蒸気タービン蒸気入口管1と高圧蒸気タービン蒸気出口管2とを連通する中圧蒸気タービンバイパス管3が設けられていてその管3には中圧蒸気タービンバイパス弁4が設置されている。

【0012】この中圧蒸気タービンバイパス管3及び中圧蒸気タービンバイパス弁4によって起動時、低負荷の場合、再熱蒸気止め弁（IPSV）を閉じ中圧蒸気タービンバイパス弁4を開いて高圧蒸気タービン（HP）で仕事をした低温蒸気で中圧・低圧蒸気タービン（IP・LP）のロータを冷却しながら起動させた後、徐々に再熱蒸気止め弁（IPSV）を開いて中圧・低圧蒸気タービン（IP・LP）の温度を上昇させながら起動させる。

【0013】従って、この実施形態の蒸気サイクルでは、高圧蒸気タービンで仕事をした低温蒸気によって中圧・低圧蒸気タービンラインの風損による加熱を緩和し抑制できるので、中圧蒸気タービン入口温度の上昇が滑らかとなりロータ車室の熱応力が低減される。

【0014】

【発明の効果】本発明になる蒸気冷却型ガスタービンを

用いたコンバインドサイクル用蒸気サイクルの系統によれば、中圧蒸気タービンバイパス管路と中圧蒸気タービンバイパス弁を設置することによって、高温再熱蒸気ラインの蒸気を使用せず中圧蒸気タービンバイパスラインの、高圧蒸気タービンで仕事をした低温蒸気を使うことができる。

【0015】従って、本発明の蒸気サイクルでは、起動時、低負荷の場合に中圧・低圧蒸気タービンロータの温度が風損で上昇することがない。そのため、ロータに熱応力或いは接触などの問題を惹き起すことがない。

【図面の簡単な説明】

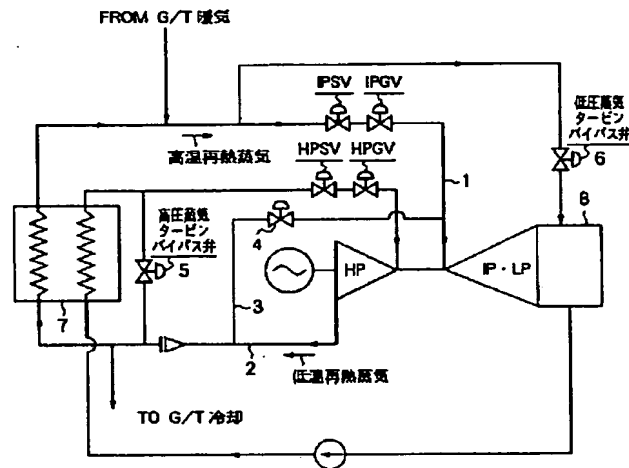
【図1】本発明の実施の一形態に係る蒸気サイクルの系統図。

\*【図2】従来の蒸気サイクルの系統図。

【符号の説明】

1	中圧・低圧蒸気タービン蒸気入口管
2	高圧蒸気タービン蒸気出口管
3	中圧蒸気タービンバイパス管
4	中圧蒸気タービンバイパス弁
HP	高圧蒸気タービン
IP	中圧蒸気タービン
LP	低圧蒸気タービン
10	HPSV
	HPGV
	IPSV
*	IPGV
	主蒸気止め弁
	主蒸気加減弁
	再熱蒸気止め弁
	再熱蒸気加減弁

【図1】



【図2】

